

# Curso Inteligência Artificial: do Zero ao Infinito

## Arquiteturas Baseadas em CNNs Parte 1

Universidade Federal de Mato Grosso

# Agenda

## 1 Introdução

- LeNet
- AlexNet
- VGG16

## 2 Transfer Learning

# Agenda

## 1 Introdução

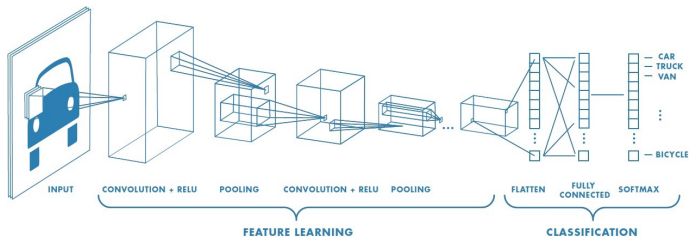
- LeNet
- AlexNet
- VGG16

## 2 Transfer Learning

- A arquitetura básica de um modelo convolucional é composta por uma etapa de *extração de features* e outra de *classificação*.
- A fase de **extração de features** é formada por filtros convolucionais com função de ativação e max-pooling.
- A fase de **classificação** é formada por camadas fully-connected e função de ativação *softmax* para classificação.

# Introdução

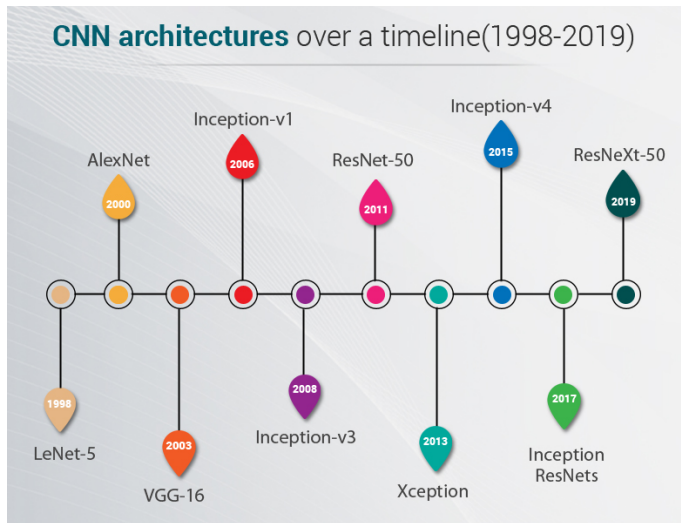
## CNN Architectures



Fonte: Understanding of Convolutional Neural Network (CNN) - Deep Learning

# CNN Architectures

## Timeline



# Architectures

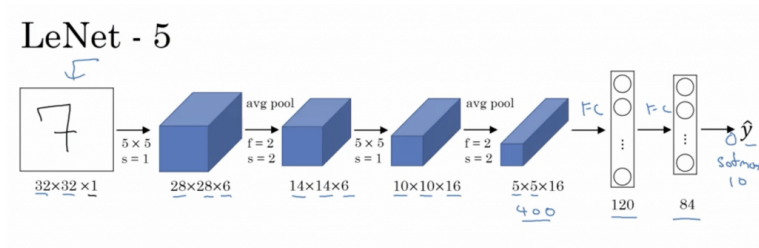
## LeNet

- A primeira aplicação bem-sucedida de redes convolucionais foi apresentada por Yann LeCun em 1998.
- Conhecida como **LeNet**, essa rede apresenta 7 camadas, convolucionais e densas.
- Foi utilizada para reconhecer os números do CEP em correspondências (MNIST).

Referência: Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition

# Architectures

## LeNet



Referência: Coursera: Convolutional Neural Networks



# Architectures

## AlexNet

- **AlexNet** é um modelo convolucional proposto em 2012 por Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever e Geoffrey Hinton.
- Sua arquitetura é formada por 8 camadas: 5 camadas convolucionais e 3 camadas fully-connected.
- ImageNet possui  $\approx 14$  milhões de imagens pertencentes a 1000 classes.
- O modelo alcançou o melhor 85,7% de acurácia no Top-5.

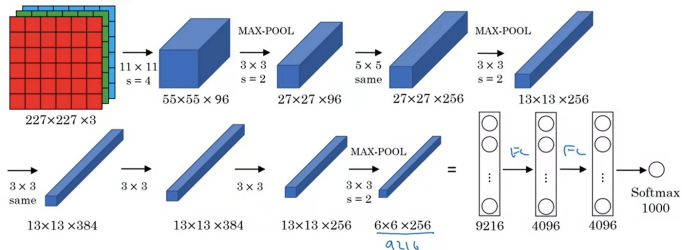
Referência: ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks

# Architectures

## AlexNet

### Arquitetura AlexNet

AlexNet



[Krizhevsky et al., 2012. ImageNet classification with deep convolutional neural networks]

Andrew Ng

# Architectures

## VGG16

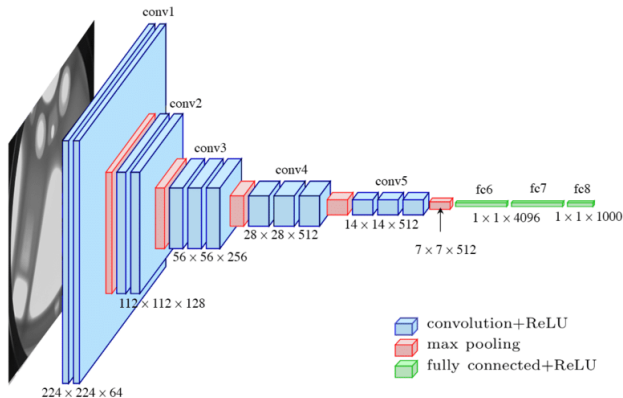
- **VGG16** é um modelo convolucional proposto em 2014 por K. Simonyan and A. Zisserman.
- Esse modelo alcançou 92,7% de acurácia no top-5 no dataset ImageNet.
- Possui 16 camadas com filtros 3x3 com *stride*=1 e *padding* seguido de *max pooling* 2x2 e 2 camadas *fully-connected*.

Referência: Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition

# Architectures

## VGG16

### Arquitetura VGG16



# Agenda

## 1 Introdução

- LeNet
- AlexNet
- VGG16

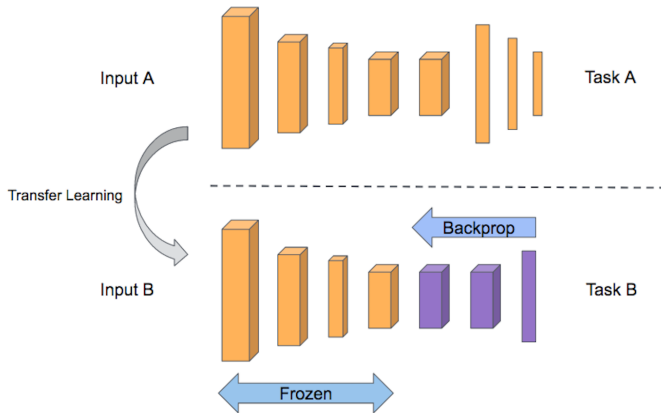
## 2 Transfer Learning

# Transfer Learning

- **Transfer Learning** é uma técnica em que um modelo desenvolvido para uma tarefa é reutilizado como estágio inicial para uma outra tarefa..
- É amplamente utilizado nas áreas como visão computacional e NLP, devido ao custo alto para treinamento de modelos,
- Funciona apenas se as *features* aprendidas na primeira tarefa forem também adequadas para a segunda tarefa.

Fonte: A Gentle Introduction to Transfer Learning for Deep Learning

# Transfer Learning



Fonte: Transfer learning using Tensorflow

# Referências

- Intuitively Understanding Convolutions for Deep Learning
  - ▶ <https://towardsdatascience.com/intuitively-understanding-convolutions-for-deep-learning-1f6f42faee1>
- Convolutional Neural Networks, Explained
  - ▶ <https://towardsdatascience.com/convolutional-neural-networks-explained-9cc5188c4939>
- Image convolution examples
  - ▶ <https://aishack.in/tutorials/image-convolution-examples/>
- Types of Convolution Kernels : Simplified
  - ▶ <https://towardsdatascience.com/types-of-convolution-kernels-simplified-f040cb307c37>



# Curso Inteligência Artificial: do Zero ao Infinito

## Arquiteturas Baseadas em CNNs Parte 1

Universidade Federal de Mato Grosso